

УДК 621.7
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПАР ТРЕНИЯ

*Кукушкин В.В., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Прошкин Е.Н., кандидат технических
наук, доцент; Салахутдинов И.Р., кандидат технических
наук, старший преподаватель.*

**ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»**

Ключевые слова: *износ, изнашивание, износостойкость, сила трения, эффект «избирательного переноса».*

В статье рассмотрены вопросы повышения износостойкости пар трения борьбы с износом, заключающийся в предельном снижении прочности поверхностного слоя и освобождении его от пленок, мешающих свободному формоизменению получившим название эффекта «избирательного переноса».

Проблема износостойкости деталей машин — это проблема их долговечности и надежности. Учет физико-химических процессов, протекающих в поверхностных слоях трущихся тел, приводит к пересмотру традиционных представлений о методах борьбы с износом.

Ранее для борьбы с изнашиванием стремились повысить твердость трущихся поверхностей, но этот способ только частично обеспечивал выполнение поставленной задачи, он не смог удовлетворять всем требованиям. Концепция о защитной роли окисной пленки, возникающей на поверхности трения и выполняющей роль брони, которая защищает нижележащий металл от изнашивания, также оказалась не универсальной.

Усилия защитить поверхностный слой от изнашивания разделением трущихся поверхностей слоем смазочного материала, посредством пленок химических соединений

(окислов) и увеличением твердости или прочности самого материала оказались недостаточно эффективными.

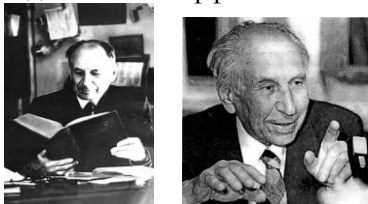


Рисунок 1 - И.В. Крагельский Рисунок 2 - Д.Н. Гаркунов

Д.Н. Гаркунов и И.В. Крагельский (рис. 1-2) предложили принципиально новый путь борьбы с износом, заключающийся в предельном снижении прочности поверхностного слоя и освобождении его от пленок, мешающих свободному формоизменению. Для повышения износостойкости поверхностного слоя ему придают максимальную подвижность, обеспечивающую высокую скорость релаксации возникающих при трении напряжений. При таких условиях в поверхностном слое не должны накапливаться дефекты, приводящие к усталостному разрушению, - должен протекать процесс «самозалечивания». Этот способ получил название эффекта «избирательного переноса». При избирательном переносе в паре трения на участках контакта вследствие повышения температуры и давления, а также деформации поверхностных слоев происходят своеобразные хемосорбционные процессы, в результате которых с поверхности медного сплава удаляются атомы примесей легирующих элементов, поверхность в тонком слое обогащается медью и как бы ожигается. Новый мягкий и тонкий слой на поверхности обеспечивает минимальное трение и почти полностью воспринимает деформацию. Процесс деформации поверхностного слоя происходит в восстановительной среде, окисные пленки на новом медном слое не образуются, и дислокации в этом слое свободно перемещаются и выходят на поверхность.[1]

На процесс избирательного растворения накладывается процесс адсорбированного понижения прочности. Оба эти процесса приводят к снижению прочности тонкого

поверхностного слоя, что уменьшает силу трения. Установлено, что при работе пары трения в режиме избирательного переноса поверхностный слой имеет меньшее число дислокаций, чем нижележащие слои. Также необходимо для осуществления избирательного переноса освобождать металлические поверхности от каких-либо окисных пленок, мешающих выходу дислокаций на поверхность.

Эффект избирательного растворения - это электрохимический процесс растворения анодных компонентов сплава поверхностно активных веществ (ПАВ) смазки в тонком поверхностном слое металла при трении, активированный и ускоренный деформацией этого слоя. Особенность процесса состоит в том, что без трения такое растворение ПАВ происходило бы намного медленнее. Избирательное растворение анодных компонентов сплава в зависимости от содержания ПАВ приводит к большему или меньшему снижению прочности поверхностного слоя или даже к полному его разрушению. Адсорбционное действие ПАВ распространяется лишь на два-три параметра решетки, и при избирательном переносе растворение анодного компонента может произойти в слое глубиной до 1 мкм [2].

Повышение износостойкости пары трения в режиме избирательного переноса обусловлено тем, что частицы износа не уходят из зоны трения, а, взаимодействуя со смазкой, образуют суспензию, при разрушении которой на паре трения образуется слой меди. В установившемся режиме процессы образования суспензии и ее разрушение находятся в динамическом равновесии.

Использование эффекта избирательного переноса в парах трения получило в последнее время относительно широкое распространение благодаря реализуемому низкому коэффициенту трения и малому износу по сравнению с граничной смазкой. Эффект находит применение там, где обычные минеральные смазочные материалы неприменимы. Речь идет о смазывании растворами солей и кислот, водой, различными эмульсиями. В связи с различием свойств

смазочных сред получил развитие ряд модификаций избирательного переноса.

Д. Н. Гаркунов указывает, что износ при избирательном переносе может быть снижен до нуля, а коэффициент трения до значения при жидкостной смазке. При использовании пластичного смазочного материала на основе ЦИАТИМ-201 с добавкой порошков меди, бронзы, латуни или их окислов явление избирательного переноса проявляется при трении стали по стали, стали по чугуну, чугуна по чугуну.

В настоящее время избирательный перенос используется или апробирован в автомобилях, металлообрабатывающих станках (направляющие, пара винт - гайка), двигателях внутреннего сгорания и судовых механизмах, кузнечно-прессовом оборудовании, редукторах, химическом оборудовании и электробурах, нефтепромысловом оборудовании и в различных приборах.

Библиографический список:

1. Гаркунов Д.Н., Крагельский И.В., Поляков А.А. Избирательный перенос в узлах трения (эффект безопасности). Под ред. П.А. Ребиндера. М. Транспорт 1969г.
2. Трение, изнашивание и смазка. Под ред. И.В. Крагельского и В.В. Алисина. Справочник. Книга 2.

INCREASE OF WEAR RESISTANCE OF COUPLES OF FRICTION

Kukushkin V.V., Proshkin E.N. Salahytdinov I.R.

Keywords: *wear, wear, wear resistance, friction force, effect of "selective transfer".*

In article questions of increase of wear resistance of couples of friction of fight against the wear, consisting in limit decrease in durability of a blanket and its release from the films disturbing to free forming received the name of effect of "selective transfer" are considered.